

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-148750  
(43)Date of publication of application : 13.06.1995

(51)Int.CI. B29C 39/02  
C08G 18/08  
C08J 9/14  
C08J 9/14  
//(C08G 18/08  
C08G101:00 )  
B29K105:04  
C08L 61:04  
C08L 75:04

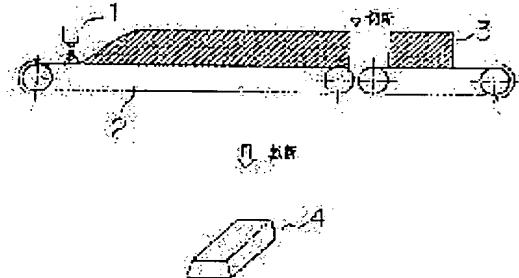
(21)Application number : 05-031304 (71)Applicant : TOYO TIRE & RUBBER CO LTD  
(22)Date of filing : 25.01.1993 (72)Inventor : FUKUSHIMA SHIGEYOSHI  
MIMURA SHIGETOSHI

## (54) PRODUCTION OF IMPACT ABSORBING FOAM

### (57)Abstract:

PURPOSE: To mass-produce a product excellent in impact absorbing characteristics and having stable quality by cutting hard resin foam produced by continuous foaming equipment so as to have a longitudinal cell structure so that the vertical direction of foaming is set to an impact absorbing direction to produce impact absorbing foam.

CONSTITUTION: A foamable raw material is reacted in continuous foaming equipment having a mixing head 1 and a conveyor 2 to produce foam. At this time, the foamable raw material is foamed while the side guide plate 3 of the continuous foaming equipment is successively narrowed before the gel time of foaming reaction to form a hard resin foam 4 having a longitudinal foam cell structure. The foam 4 is cut so that the longitudinal direction of foamed cells coincides with an impact absorbing direction to produce impact absorbing foam. By this constitution, the impact absorbing foam wherein the vertical direction of foaming is certainly arranged in an impact absorbing direction is produced. Excellent absorbing characteristics is ensured with respect to a conventional molded product and a product of stable quality is mass-produced.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-148750

(43)公開日 平成7年(1995)6月13日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 39/02		2126-4F		
C 0 8 G 18/08	N GM			
C 0 8 J 9/14	C F B	9268-4F		
	C F F	9268-4F		

// (C 0 8 G 18/08

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全8頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-31304

(22)出願日 平成5年(1993)1月25日

(71)出願人 000003148

東洋ゴム工業株式会社

大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号

(72)発明者 福島 駿義

愛知県西加茂郡三好町大字打越字生賀山3  
番地 東洋ゴム工業株式会社自動車部品技術センター内

(72)発明者 三村 成利

愛知県西加茂郡三好町大字打越字生賀山3  
番地 東洋ゴム工業株式会社自動車部品技術センター内

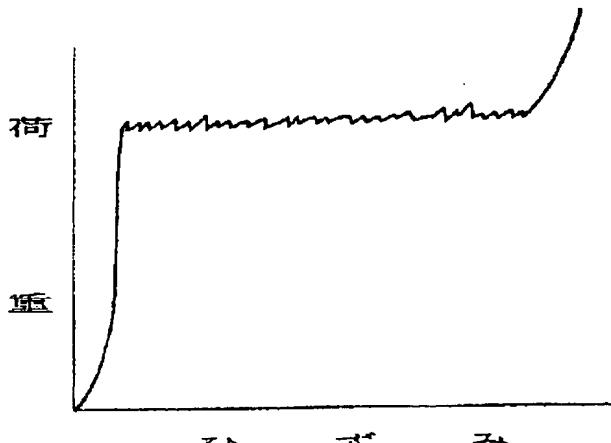
(74)代理人 弁理士 田村 嶽

(54)【発明の名称】衝撃吸収発泡体の製造方法

(57)【要約】

【目的】衝撃吸収特性に優れ、大量生産が可能で、且つ品質の安定した衝撃吸収発泡体の製造方法を提供する。

【構成】発泡体原料を連続発泡設備により反応させて発泡体を製造する方法において、該連続発泡設備の側方ガイド板を発泡反応のゲルタイム以前に順次せばめながら発泡させて縦長の発泡セル構造を有する硬質樹脂発泡体を得、この発泡体の発泡セルの縦方向が衝撃吸収方向と一致するように切り出し成形する衝撃吸収発泡体の製造方法。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発泡体原料を連続発泡設備により反応させて発泡体を製造する方法において、該連続発泡設備の側方ガイド板を発泡反応のゲルタイム以前に順次せばめながら発泡させて縦長の発泡セル構造を有する硬質樹脂発泡体を得、この発泡体の発泡セルの縦方向が衝撃吸収方向と一致するように切り出し成形することを特徴とする衝撃吸収発泡体の製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は自動車やその他の車両の衝突時の衝撃から人体を保護するための、衝撃吸収発泡体の製造方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 衝撃吸収体の要求特性として、圧縮特性が図1に示したように圧縮するにつれて荷重が上がるが、ある所から圧縮していくても荷重が上がらず一定の荷重で推移するものが求められている。そのような特性を持つことで、人体と衝撃吸収体とが衝突した際に急激に速度が変化することなく、また大きく反発することなく衝撃を吸収するため、人体内部の脳や内臓等の損傷を小さくすることができます。このような衝撃吸収発泡体として、従来は硬質ポリウレタンフォームを所望の形状の密閉モールド内で発泡させたものが使用されている。しかし密閉モールドで成形したモールド発泡品の場合、一般的に図2のような圧縮特性を示して、図1のような特性を持たせることはセルの特性上困難である。従つて圧縮特性が弾性的になり、衝撃を吸収する際の速度変化が大きく、また反発も高くなるため、人体に悪影響を与える。またモールドで発泡する場合は、モールド単位でそれに一定の反応硬化時間が必要になり、生産数量に限界があり、加工時間が長くコストが高くなる欠点がある。

【0003】 このような従来の問題点を解決すべく検討を進めた結果、図1のような圧縮特性を得るために、縦長のセルを縦方向で圧縮することが良好であることが判明した。その原因を紙の円筒をモデルにして考えてみると、図3のように縦方向で圧縮すると、一旦荷重が急激に上がつた後、構造が破壊されて座屈するため一気に荷重が低下し、その後また荷重が上がつた後構造破壊により荷重低下するという現象がランダムに連続的に発生し、完全につぶれるまでは材料の持つ破壊強度レベルを越えないピークを持ちながら圧縮されていく。反対に横方向から圧縮すると、図4のように圧縮していくとともに弾性的に荷重が増加していく。

【0004】 ウレタンフォームの場合、そのような円筒が無数に組合わさつてできていると考えられ、セルの縦方向を圧縮する場合、1つのセルが圧縮により座屈され荷重が落ちると、今度は別のセルが圧縮されて荷重が上がるという現象が繰り返され、さらに多数のセルで平均

化されるため、図5のような圧縮挙動になつていると推測される。セルの横方向を圧縮する場合、弾性変化物が組合わさっているため、全体的に彈性的に変化して図6のようになつていると推測される。従つて目標とする特性を得るためには、縦長のセル構造でセルの縦方向で圧縮するのが好ましい。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は衝撃吸収特性に優れ、大量生産が可能で、且つ品質の安定した衝撃吸収発泡体の製造方法を提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は発泡体原料を連続発泡設備により反応させて発泡体を製造する方法において、該連続発泡設備の側方ガイド板を発泡反応のゲルタイム以前に順次せばめながら発泡させて縦長の発泡セル構造を有する硬質樹脂発泡体を得、この発泡体の発泡セルの縦方向が衝撃吸収方向と一致するように切り出し成形することを特徴とする衝撃吸収発泡体の製造方法に係る。

【0007】 本発明において発泡樹脂としては、ポリウレタン、フェノール樹脂等を使用することができる。ここでは好適に使用できるポリウレタンフォームを中心に説明する。

【0008】 通常の硬質ポリウレタンフォームの密閉モールド発泡では、形状が球状になりやすく、方向性が一定になりにくいが、本発明での縦長セル構造とは、セルの縦径が横径より大きい構造で、個々のセル径が不揃いであつても比較的縦径の大きなものが多い泡構造のものも含む。

【0009】 本発明においては、セルの大きさは平均的に0.15mm～1.5mmが良好で0.2mm～0.7mmがより好ましい。セルが大きくなり過ぎると圧縮に際しての荷重／ひずみ特性における図1のフラット部分の変動が大きくなるので好ましくない。そしてセルの縦／横比は1.3／1以上が良好で1.5／1以上がより好ましい。

【0010】 本発明の衝撃吸収体は例えば以下のように製造することができる。

【0011】 モールド発泡ではセルに方向性を与えることが困難であるが、コンペア上に原液を供給し連続的に発泡したプロツクでは、横方向のみが束縛されるためセルが垂直方向に縦長になるが、さらにこの時に、側方を拘束しているガイド板を図9のように順次狭めるように配置することによって、セルの縦長化を助長することができる。この際反応が進み、ゲルタイムを過ぎて樹脂化が進んだ状態ではガイド板をせばめていくことが困難になるため、ゲルタイム以前にせばめるようとする。

【0012】 ウレタン材料としては、通常硬質ポリウレタンフォームに使用される材料を使用することができる。半硬質や軟質ウレタン材料では弾性的な硬化物となるため、目標とする圧縮特性が出にくい。ポリオール成

分としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリマー・ポリオールあるいはそれらを組み合わせたもの等が使用され、平均の水酸基価が200～900になるようにポリオールを混合したものを用いる。

【0013】ポリエーテルポリオールは2官能以上で末端にOH基、NH基又はNH<sub>2</sub>基を持つ開始剤にエチレンオキサイドやプロピレンオキサイド等のアルキレンオキサイドを付加重合させて得られる。硬質ポリウレタンフォーム用としては3官能以上で、水酸基価が200～2000のものが好適に用いられる。ポリエステルポリオールは、公知の方法で得られる縮合系のポリエステルポリオール、ラクトン系のポリエステルポリオールのいずれでも良い。縮合系ポリエステルポリオールは飽和又は不飽和の二塩基酸、酸無水物、ジアルキルエステル等とグリコール類との縮合反応によって得られるポリエステルポリオールが好ましい。ラクトン系ポリエステルポリオールはラクトン類の開環重合によって得られるポリエステルポリオールである。ポリマー・ポリオールはポリエーテルポリオールにビニル基を持つモノマーをグラフト重合させて得られるもので、硬度の調整を目的に使用するのが好ましい。

【0014】ポリオール成分はこれらのポリオールの中で何種類かのポリエーテルポリオールを混合したものを作成として使用し、場合によってポリエステルポリオールあるいはポリマー・ポリオールを混合したポリオールに、有機アミン系や有機金属系の触媒、あるいはセルを安定させるためのシリコンや乳化剤等の界面活性剤、およびこれに塩化フッ化炭化水素をはじめとする低沸点物質や反応して炭酸ガスを発生する水等を発泡剤として添加して用いる。

【0015】イソシアネート成分は公知の2官能以上のポリイソシアネートはすべて用いることができ、トリレンジイソシアネート(TDI)、トリジンジイソシアネート(TODI)、ナフチレンジイソシアネート(NDI)、キシリレンジイソシアネート(XDI)、ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、ポリメチレンポリフェニルイソシアネート(PAP)等いずれも単独あるいは混合して用いることができ、ポリオールを加えてプレポリマー化したものも使用できる。この場合イソシアネートインデツクスは85～120が望ましいが、所望の物性に応じて適宜調整することができる。混合方法は、攪拌混合でも衝突混合でもいずれでも可能である。

- |                                    |      |
|------------------------------------|------|
| 1) ポリプロピレングリコールの混合物 (平均水酸基価290) …… | 100部 |
| 2) 硬質ウレタンフォーム用シリコン整泡剤 ……           | 2部   |
| 3) 3級アミン系のウレタン化触媒 ……               | 0.7部 |
| 4) H <sub>2</sub> O                | 1.5部 |

ポリオール成分100に対して、NCO% 31%のイソシアネート成分94を、ミキシングヘッド1で連続的に攪拌混合しながら、離型紙を敷いたコンベア上に連続的に供給し、原料がゲルタイムを迎える地点まで発泡の幅

【0016】本発明においてフェノール樹脂発泡体は例えばフェノール樹脂、発泡剤、酸性硬化剤等を混合して発泡、硬化させることにより得られる。

【0017】フェノール樹脂としては、フェノール類とアルデヒド類を水酸化ナトリウム、水酸化バリウム、水酸化カリウム、アンモニア等のアルカリ触媒存在下で反応させて得られるレゾール型フェノール樹脂、或いはフェノール類とアルデヒド類を酸化亜鉛、酸化マグネシウム、ほう酸亜鉛、ナフテン酸亜鉛等の非アルカリ性の金属化合物等の触媒の存在下で反応させて得られるベンジリツクエーテル型フェノール樹脂等が用いられる。

【0018】発泡剤としては石油エーテル、n-ペントン、シクロヘキサン、n-ヘキサン等の炭化水素類、ジクロロメタン、トリクロロトリフルオロエタン、トリクロロモノフルオロメタン、ジクロロトリフルオロエタン、クロロベンタノン等のハロゲン化炭化水素類が一般に用いられ、これらを2種以上併用してもよい。

【0019】酸性硬化剤としては、リン酸、塩酸、硫酸等の無機酸、フェノールスルホン酸、トルエンスルホン酸、キシレンスルホン酸、ベンゼンスルホン酸、メタンスルホン酸等の有機酸が用いられ、これらを2種以上併用してもよい。

【0020】本発明では上記特定の方法で発泡させて得られた縦長の発泡セル構造を有する硬質樹脂発泡体の発泡セルの縦方向が衝撃吸収方向と一致するように切り出し成形することにより目的とする衝撃吸収性に優れた発泡体を製造することが可能となる。

#### 【0021】

【作用】本発明の衝撃吸収体はセルに急激な圧縮が作用しても、ある時点より荷重が上がりずほぼ一定に推移するため、良好で安定な衝撃吸収性が得られる。

【0022】又、モールド発泡ではモールドごとにキュア時間が必要で、成形サイクルが長くなるが、本工法では大量に発泡するため製品1個に必要なキュア時間はほとんど必要ない。さらに、スキン層がないため、モールド発泡品より軽量化が可能である。

#### 【0023】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明する。

#### 【0024】実施例1

下記のような材料を混合してポリオール成分を作成する。

1400mmから1200mmになるように側方のガイド板3を順次せばめてセットし、ゲルタイムを過ぎてからは発泡の幅が一定になるようにセットして発泡し、硬質ポリウレタンフォームの比重が0.07の連続発泡品4を作成する。

【0025】その発泡品から所定の形状に切り出し成形し、製品である自動車ドア用側突対策衝撃吸収体5を作成した(図8, 9)。セル寸法は拡大写真図7より実測し、拡大倍率より算出すると平均0.8mm程度であり、セルの縦／横の比は平均して2程度であつた。ASTM D1621-59Tに基づいて圧縮特性を測定したところ図10のようなひずみ／荷重特性を示した。

#### 【0026】

【発明の効果】以上のように、本発明は連続発泡設備によって縦長セル構造になるよう発泡させた硬質樹脂発泡体から、発泡の垂直方向を衝撃吸収方向として切り出し成形する衝撃吸収発泡体の製造方法に係るものであるから、発泡の垂直方向を確実に衝撃吸収方向に配置した衝撃吸収体とすることができます。

【0027】又、本発明の衝撃吸収体は、急激な衝撃等による圧縮を受けても初期の一定期間経過後は、図10に例示するような平坦な圧縮特性が得られるため、衝突などにおける衝撃から人体を有効に保護することができる。従つて、従来のモールド成形品に比して、確かに優れた衝撃吸収特性が得られるほか、大量生産が可能で、且つ品質の安定した製品を容易に得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】衝撃吸収体として求められる圧縮特性を示す図である。

【図2】モールド発泡ウレタンフォームの圧縮特性を示す図である。

【図3】円筒を縦方向に圧縮したモデル図である。

【図4】円筒を横方向に圧縮したモデル図である。

【図5】縦方向に円筒を無数に並べたものを圧縮したモデル図である。

【図6】連続発泡品の横方向からの圧縮特性を示す図である。

【図7】連続発泡品のセルの拡大写真である。

【図8】連続発泡による生産方法の概略図である。

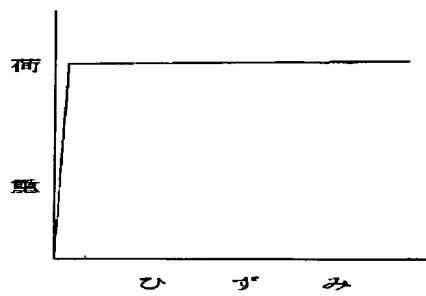
【図9】本工法の連続発泡を上面から見た概略図である。

【図10】本工法にて作成したウレタンフォームの圧縮特性を示す図である。

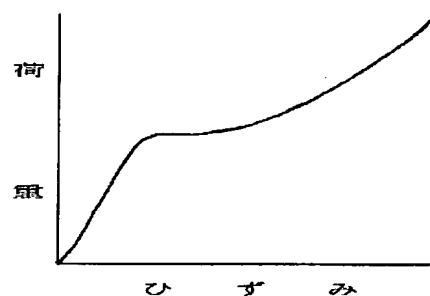
#### 【符号の説明】

- 1 ミキシングヘッド
- 2 コンベア
- 3 測方ガイド板
- 4 連続発泡成形品
- 5 衝撃吸収体製品

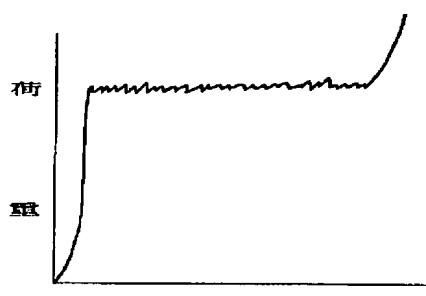
【図1】



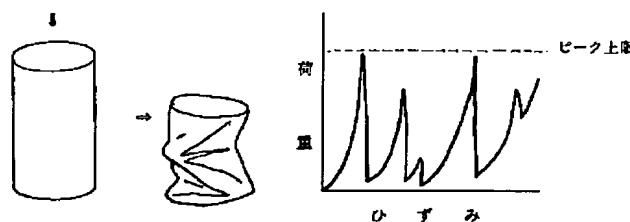
【図2】



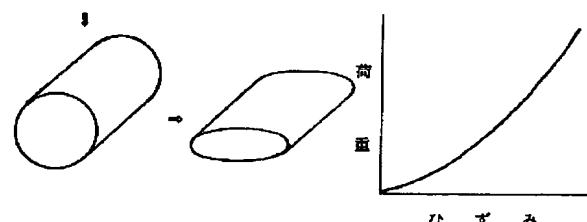
【図5】



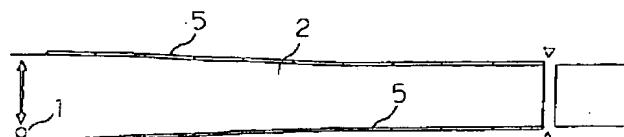
【図3】



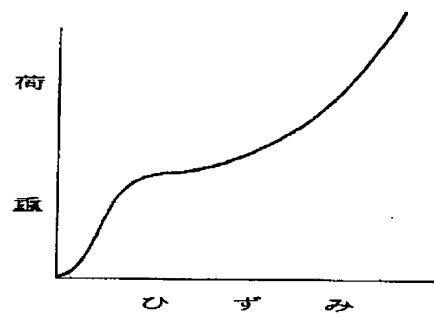
【図4】



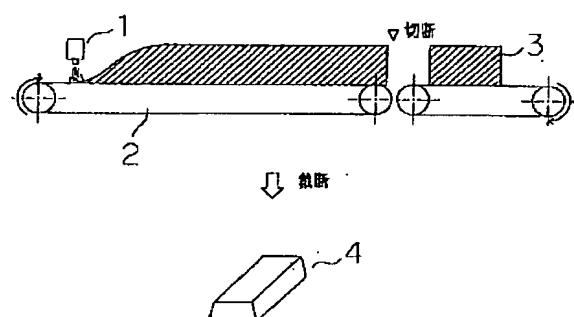
【図9】



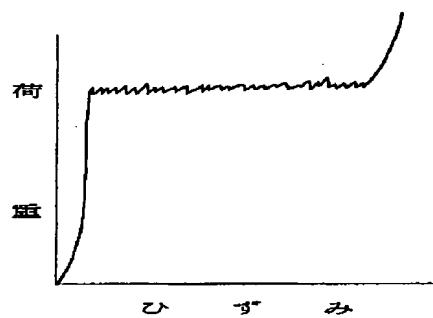
【図6】



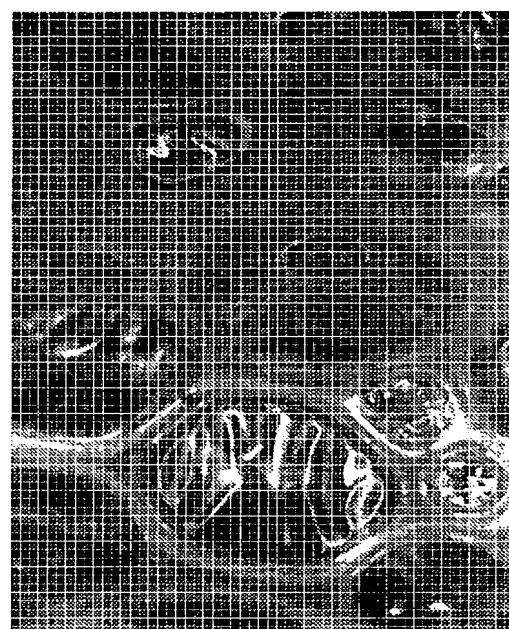
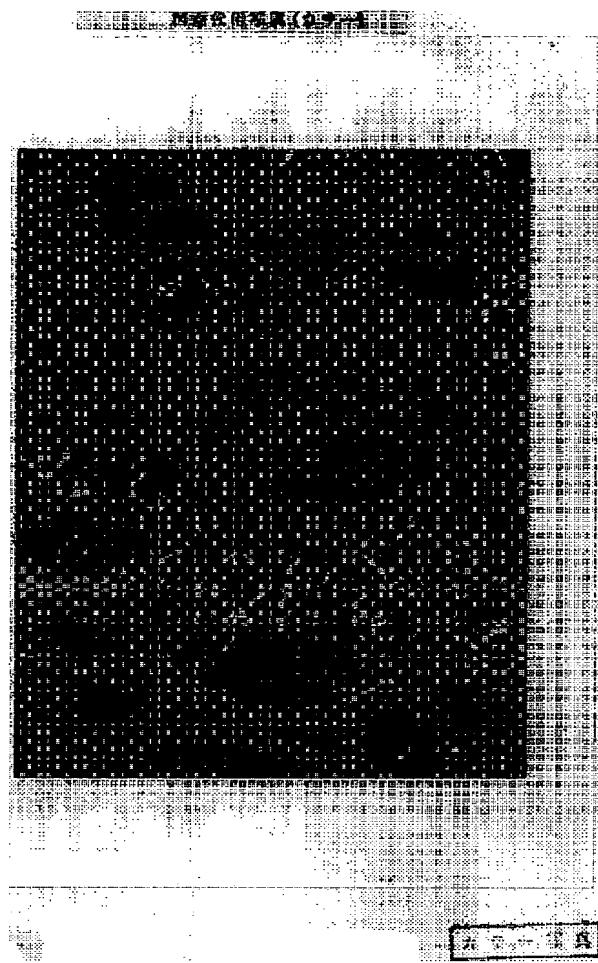
【図8】



【図10】



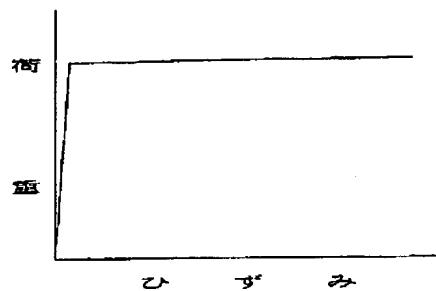
【図7】

**【手続補正書】****【提出日】** 平成6年11月8日**【手続補正1】****【補正対象書類名】** 明細書**【補正対象項目名】** 図面の簡単な説明**【補正方法】** 変更**【補正内容】****【図面の簡単な説明】****【図1】** 衝撃吸収体として求められる圧縮特性を示す図である。**【図2】** モールド発泡ウレタンフォームの圧縮特性を示す図である。**【図3】** 円筒を縦方向に圧縮したモデル図である。**【図4】** 円筒を横方向に圧縮したモデル図である。**【図5】** 縦方向に円筒を無数に並べたものを圧縮したモデル図である。**【図6】** 連続発泡品の横方向からの圧縮特性を示す図である。**【図7】** 連続発泡による生産方法の概略図である。**【図8】** 本工法の連続発泡を上面から見た概略図である。**【図9】** 本工法にて作成したウレタンフォームの圧縮特性を示す図である。**【符号の説明】**

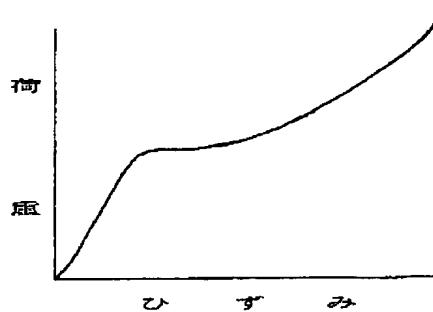
- 1 ミキシングヘッド
- 2 コンベア
- 3 測方ガイド板
- 4 連続発泡成形品
- 5 衝撃吸収体製品

**【手続補正2】****【補正対象書類名】** 図面**【補正対象項目名】** 全図**【補正方法】** 変更**【補正内容】**

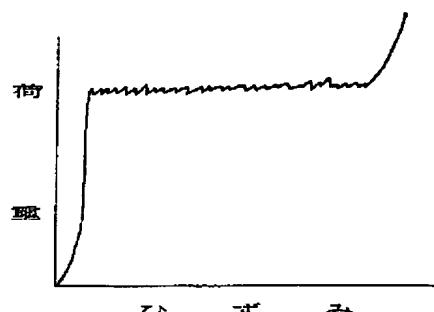
【図1】



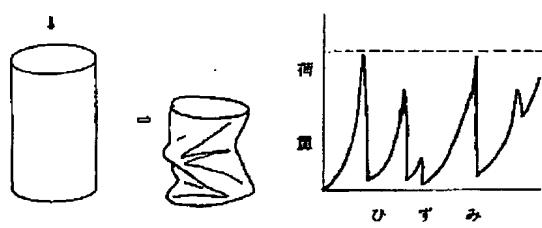
【図2】



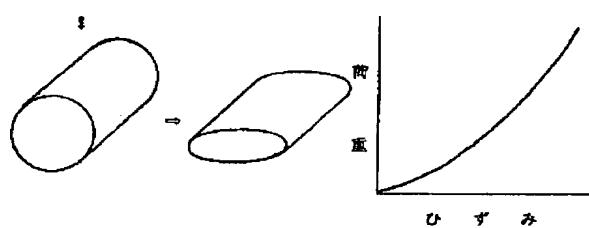
【図5】



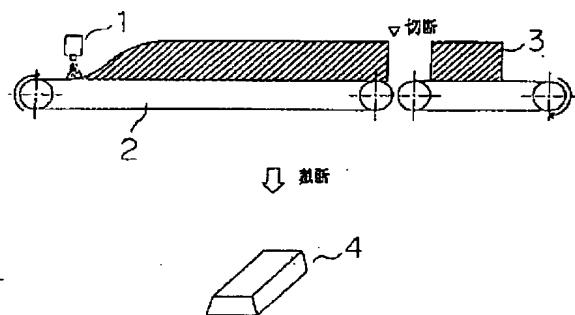
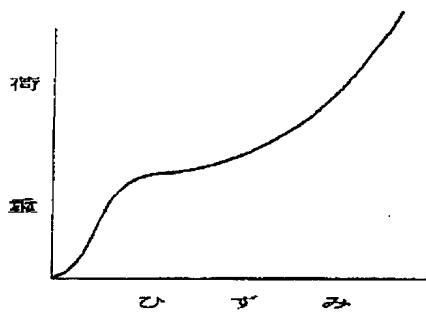
【図3】



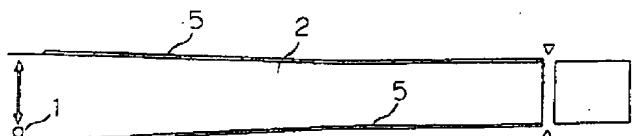
【図4】



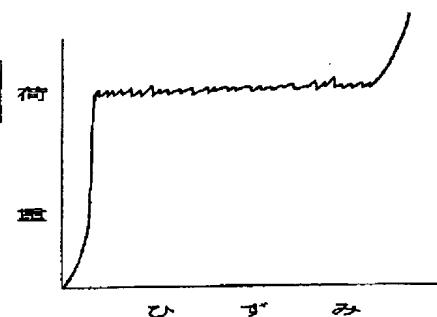
【図6】



【図8】



【図9】



## フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
C 0 8 G 101:00)  
B 2 9 K 105:04  
C 0 8 L 61:04  
75:04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**